



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(a9) SU (a1) 1629312 A1

(51) 5 С 12 С 7/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГННТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4639691/13

(22) 18.01.89

(46) 23.02.91. Бюл. № 7

(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии Госагропрома СССР

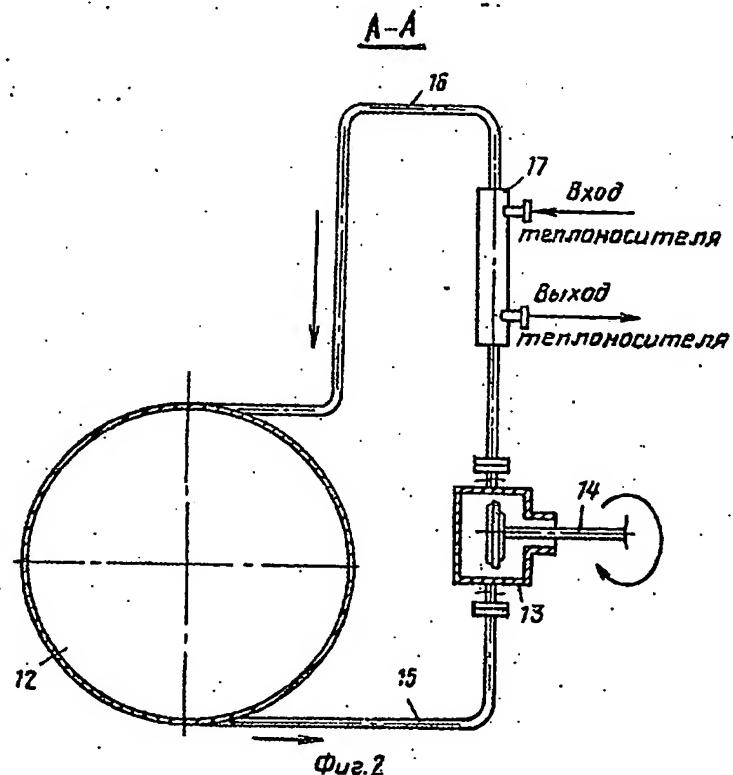
(72) Л.А.Лихтенберг, Б.А.Устинников, В.З.Злобин и В.В.Фролов

(53) 663.531.23(088.8)

(56) Техническое оборудование предприятий бродильной промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1972, с. 154-155.

2
(54) линия подготовки зернового сырья к сбраживанию при производстве этанола

(57) Изобретение относится к спиртовой промышленности. Целью изобретения является получение ферментных препаратов, сокращение затрат труда и увеличение выхода этанола. Линия подготовки зернового сырья к сбраживанию при производстве этанола включает бункера, нории, сепаратор для отделения иностранных примесей, дробилку, смеситель-предварительник, контактную



(a9) SU (a1) 1629312 A1

головку, паросепаратор, вакуум-камеру, осахариватель, систему насосов и трубопроводов. Между смесителем-предразварником и контактной головкой установлен сборник-накопитель 12 замеса, к которому подключен отводящим 15 и подводящим 16 трубопроводами

5 замкнутый циркуляционный контур, включающий емкость 13 с вращающейся турбиной 14 и теплообменник 17. Трубопроводы 15, 16 подсоединены к сборнику-накопителю 12 тангенциаль но, а теплообменник 17 установлен на отводящем трубопроводе 16. 2 ил.

Изобретение относится к спиртовой промышленности, а именно к линиям подготовки зерного сырья к сбраживанию при производстве этилового спирта.

Целью изобретения является сокращение теплознергозатрат, ферментных препаратов, затрат труда и увеличение выхода этанола за счет гидролиза и растворения зерна.

На фиг.1 изображена линия подго товки зерного сырья к сбраживанию при производстве этанола, общий вид; на фиг.2 - разрез А-А на фиг.1.

Линия содержит норию 1, верхний шnek 2, накопительные бункера 3 для зерна, нижний шnek 4, норию 5, магнитный сепаратор 6, бункер 7 для отходов, бункер 8 для зерна, дробилку 9, смеситель-предразварник 10, насос 11 для замеса, сборник-накопитель 12 для замеса, емкость 13, турбину 14, подводящий трубопровод 15 с тангенциальным вводом, отводящий трубопровод 16 с тангенциальным вводом, теплообменник 17, насос 18 для обработанного замеса, контактную головку 19, трубчатый стерилизатор 20, паросепаратор 21, вакуум-камеру 22, осахариватель 23, песколовушку 24, насос 25 для осахаренной массы, теплообменник 26.

Линия работает следующим образом.

Очищенное зерно из зерносклада норией 1 перегружается в верхний шnek 2, которым распределяется по накопительным бункерам 3. Из накопительных бункеров 3 зерно выгружается нижним шнеком 4 и норией 5 подается на магнитный сепаратор 6, где происходит повторная очистка зерна от металлических примесей. Примеси самотеком перегружаются в бункер 7 для отходов, а зерно - в бункер 8 для зерна, откуда поступает на дробилку 9. Дробленое зерно перегружается

15 в смеситель-предразварник 10, куда подается теплая вода в соотношении - мука: вода 1 : (3,0-4,5). Замес температурой 60-66° С перекачивается насосом 11 в сборник-накопитель 12 для замеса, вмещающий суточный запас замеса, который обрабатывается турбиной 14, для чего замес поступает из сборника-накопителя 12 в емкость 13 по подводящему трубопроводу 15. Турбина 14 одновременно с обработкой замеса обеспечивает циркуляцию обработанного замеса по отводящему трубопроводу 16.

20 Производительность емкости 13 и турбины 14 равна 1,0-1,8 от объема сборника-накопителя 12. Подводящий и отводящий трубопроводы 15 и 16 при соединены к сборнику-накопителю 12 тангенциально для обеспечения вращательного движения замеса с целью предотвращения отслаивания тяжелой фракции. Установленный на отводящем трубопроводе 16 теплообменник 17 обеспечивает поддержание температуры обработанного замеса в заданном диапазоне (60-66° С). При движении замеса по замкнутому циркуляционному контуру сборник-накопитель 12, подводящий трубопровод 15, емкость 13 с турбиной 14, отводящий трубопровод 16 с теплообменником 17, сборник-накопитель 12 происходит растворение сухих веществ зерна с частичным гидролизом крахмала при одновременной активации ферментов зерна. Из сборника-накопителя 12 насосом 18 обработанный замес перекачивается через контактную головку 19, где нагревается до 75-85° С, трубчатый стерилизатор 20 в паросепаратор 21, откуда поступает в вакуум-камеру 22. В вакуум-камере 22 происходит охлаждение массы до температуры 56° С, затем масса пе ретекает в осахариватель 23, куда подаются осахаривающие материалы. Из

осахаривателя 23 осахаренная масса самотеком поступает на песколовушку 24, насос 25, который прокачивается в бродильное отделение через теплообменник 26, охлаждающий массу до температуры складки.

Изобретение позволяет сократить теплоэнергозатраты, ферментные аппараты и увеличить выход этанола.

В сборнике-накопителе происходит создание запаса мокрого зерна (замеса) с одновременной циркуляцией его через емкость с турбиной. При этом уже в самом сборнике происходит растворение сухих веществ зерна с частичным гидролизом крахмала, а при обработке в емкость с турбиной - активация ферментов зерна за счет гомогенизации. Все эти процессы происходят в замкнутом циркуляционном контуре при регулировании температуры с помощью теплообменника. Таким образом, в результате активации ферментной системы зерна происходит экономия ферментов, так как нет необходимости проводить специально процессы разжижения и декстринизации с помощью ферментов, вводимых извне. Эти процессы происходят в циркуляционном контуре.

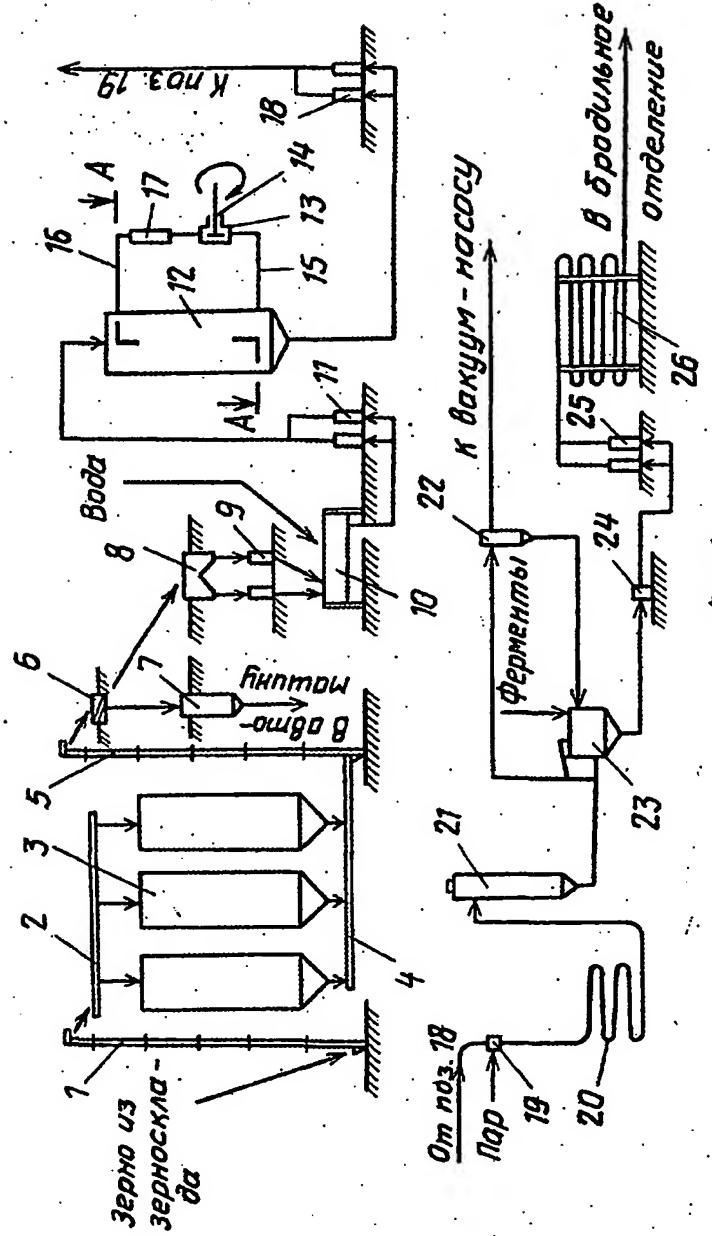
На разваривание зерно поступает настолько подготовленным (прошедшим предварительный гидролиз), что процесс разваривания ведут при мягком тепловом режиме ($75-85^{\circ}\text{C}$), это ведет к сокращению теплоэнергозатрат. Наличие сборника-накопителя дает возможность создавать суточный запас зерна, что исключает работу во вторую и третью смены при очистке и дроблении зерна и экономит трудовые ресурсы. Важным является зависимость производительности турбины от вместимости сборника-накопителя. Вместимость сборника-накопителя рассчитана на суточный запас замеса. Если замес хранить более 24 ч, то происходит молочнокислое брожение (закисание). Поэтому производительность емкости с турбиной регулируют числом оборотов двигателя в зависимости от вместимости сборника-накопителя и составляет $1,0-1,8$. Например, вместимость сборника с расчетом суточного расхода замеса составляет 100 м^3 . В за-

висимости от этого объема регулируют производительность работы турбины. Экспериментально доказано, что наилучшей зависимостью является производительность емкости с турбиной $1,0-1,8$ от вместимости сборника, т.е. $100-180 \text{ м}^3/\text{ч}$. Если эта зависимость нарушена, то при изменении производительности емкости (90 и 190 м^3) не обеспечиваются технико-экономические показатели работы линии.

При производительности турбины менее $1,0$ от вместимости сборника-накопителя линия неработоспособна, так как процесс дезагрегирования белково-крахмального комплекта и декстринизации крахмала идет недостаточно эффективно, и для получения стандартного выхода спирта необходимо увеличивать температуру разваривания до 150°C , что значительно увеличивает расход теплоэнергоресурсов. При производительности турбины более $1,8$ от вместимости сборника-накопителя увеличивается расход электрической энергии, снижающий технико-экономические показатели работы линии.

30 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Линия подготовки зернового сырья к сбраживанию при производстве этанола, включающая бункера, нории, сепаратор для отделения иностранных примесей, дробилку, смеситель-предразварник, контактную головку, паросепаратор, вакуум-камеру, осахариватель, а также систему насосов и трубопроводов, отличаясь тем, что, с целью сокращения теплоэнергозатрат, ферментных препаратов, затрат труда и увеличения выхода этанола за счет гидролиза и растворения зерна, она снабжена установленными между смесителем-предразварником и контактной головкой сборником-накопителем замеса, емкостью с врачающейся турбиной для активации ферментов зерна и теплообменником, соединенными между собой подводящими и отводящими трубопроводами, подключенными к сборнику-накопителю тангенциально с образованием замкнутого циркуляционного контура, причем теплообменник установлен на отводящем трубопроводе.



Ques. 1

Редактор Н. Гунько

Составитель Н. Осишова

Текрел А. Кравчук

Корректор Л. Пиличенко

Zakas 410

Тираж 356

Поплисное

заказ 470 тираж 350 подписьное
ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101